

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-142044

(43)Date of publication of application : 23.05.2000

(51)Int.Cl.

B60C 23/04  
G01L 17/00

(21)Application number : 10-322550

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 12.11.1998

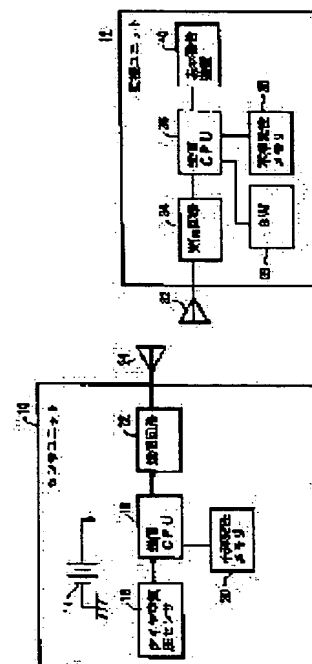
(72)Inventor : TAKAMURA YOSHINORI

## (54) TIRE AIR PRESSURE MONITORING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently replace tires without requiring to register identification codes of the respective tires in replacing the tires by registering tire identification codes of a plurality of tire sets in a receiving part for monitoring a tire air pressure of the respective tires and a storage part of this receiving part.

**SOLUTION:** This device has a sensor unit 10 and a monitoring unit 12. A tire air pressure sensor 16 of the sensor unit 10 outputs a signal according to an air pressure to be supplied to a transmitting CPU 18. A transmitting circuit 22 transmits a detecting value and a radio signal containing a tire identification code from a transmitting antenna 24. While, the monitoring unit 12 supplies the received detecting value and the tire identification code to a receiving CPU 36 to be compared with a tire identification code preregistered/prestored in a nonvolatile memory 38 to judge which position tire it is to judge the existence of abnormality of tire air pressure on the basis of the received detecting value to thereby efficiently replace tires.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3518374

[Date of registration] 06.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-22418

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 19.11.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The tire-pressure monitoring device which is a tire-pressure monitoring device which has the transmitting section which detects a tire pressure and transmits the detection value with a tire identification code, and the receive section which specifies a tire as compared with the tire identification code which receives said detection value and a tire identification code, and is registered into the storage section in said tire identification code, and does the monitor of the tire pressure of each tire, and is characterized by to make the tire identification code of two or more tire sets register into the storage section of said receive section.

[Claim 2] It is the tire-pressure monitoring device characterized by registration of the tire identification code to the storage section of said receive section performing air injection to a tire as a trigger in a tire-pressure monitoring device according to claim 1.

[Claim 3] It is the tire-pressure monitoring device characterized by reading the tire identification code by which registration of the tire identification code to the storage section of said receive section was attached to the tire in the tire-pressure monitoring device according to claim 1 with a code reading means, and supplying said receive section through an interconnection cable from said code reading means.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention builds in the transmitting section which transmits tire-pressure information to each tire about a tire-pressure monitoring device, and relates to a tire-pressure monitoring device equipped with the receive section which receives the tire-pressure information transmitted from this transmitting section.

[0002]

[Description of the Prior Art] Remote inflation pressure force monitoring system is well-known so that it may be conventionally indicated by JP,8-505939,A. This remote inflation pressure force monitoring system was attached in each tire, detected the tire pressure, encoded this detection value, received and analyzed the transmitter transmitted with the identification code of a tire location, and the signal which was formed in the car-body side and transmitted from each transmitter, and is equipped with the receiver supplied to a driver information console. And it is indicating storing the identification code of the transmitter of all tires in a receiver, and acting to a system as the professor of the new tire location at the time of exchange of a tire.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In a tire-pressure monitoring device like the above-mentioned conventional remote inflation pressure force monitoring system, whenever the season changed, when a standard tire and a studless tire were exchanged, whenever it exchanged, the identification code of the transmitter of all tires needed to be stored in the receiver, it needed to act to the system as the professor of the new tire location, and there was a problem of being inefficient.

[0004] This invention is made in view of the above-mentioned point, and by making the tire identification code of two or more tire sets register into the storage section of a receive section, in case it performs tire exchange periodically, it aims at offering the tire-pressure monitoring device which does not need to register the identification code of each tire.

[0005]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 detects a tire pressure, is a tire-pressure monitoring device which has the transmitting section which transmits the detection value with a tire identification code, and the receive section which specifies a tire as compared with the tire identification code which receives said detection value and a tire identification code, and is registered into the storage section in said tire identification code, and does the monitor of the tire pressure of each tire, and makes the tire identification code of two or more tire sets register into the storage section of said receive section.

[0006] Thus, when exchanging a standard tire and a studless tire periodically whenever a season changes that is, since the tire identification code of two or more tire sets is made to register into the storage section of a receive section for example, it is not necessary to register the identification code of each tire, and tire exchange can be performed efficiently. In invention according to claim 2, in a tire-pressure monitoring device according to claim 1, registration of the tire identification code to the storage section of said receive section performs air injection to a tire as a trigger.

[0007] Thus, in case it registers a tire identification code, registration of the tire identification code to the storage section of a receive section does not need special instruments, such as a magnet, in order to perform air injection to a tire as a trigger. Invention according to claim 3 is characterized by for registration of the tire identification code to the storage section of said receive section reading the tire identification code attached to the tire with a code reading means, and supplying said receive section through an interconnection cable from said code reading means in a tire-pressure monitoring device according to claim 1.

[0008] Thus, in order that registration of the tire identification code to the storage section of a receive section may read the tire identification code attached to the tire with a code reading means and may supply it to a receive section through an interconnection cable, even if it registers the tire identification code of two or more cars in a short distance into coincidence, it can prevent registering the tire identification code of other cars accidentally.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows the system configuration Fig. of the tire-pressure monitoring device which is one example of this invention. In this example, the tire pressure is adjusted so that it may become the predetermined setting pneumatic pressure Pset. The tire-pressure monitoring device of this example is equipment which emits the alarm which shows the abnormalities of a tire pressure, when a tire pressure is supervised and a tire pressure falls below to a predetermined value from the setting pneumatic pressure Pset.

[0010] As shown in drawing 1, the tire-pressure monitoring device of this example is equipped with the sensor unit 10 and the monitor unit 12. The sensor unit 10 is attached in the interior of a wheel wheel, and drives the built-in cell 14 as a power source. As shown in drawing 1, the sensor unit 10 is equipped with the tire-pressure sensor 16, transmission CPU 18, nonvolatile memory 20, and a sending circuit 22.

[0011] The tire-pressure sensor 16 is a pneumatic sensor which outputs the signal according to the pneumatic pressure of a

tire. The output signal of the tire-pressure sensor 16 is supplied to transmission CPU 18. Transmission CPU 18 detects a tire pressure based on the output signal of the tire-pressure sensor 16, and supplies the detection value  $P_m$  to a sending circuit 22 by the frequency according to the detection value  $P_m$  as compared with the reference values  $P_a$  and  $P_b$  memorized by nonvolatile memory 20 in the detection value (the detection value  $P_m$  is called hereafter). Moreover, the tire identification code is memorized by nonvolatile memory 20, and this tire identification code is supplied to a sending circuit 22 with the above-mentioned detection value  $P_m$ . A sending circuit 22 turns the radio signal containing the detection value  $P_m$  and a tire identification code to the monitor unit 12 from the transmitting antenna 22, and is transmitted.

[0012] On the other hand, the monitor unit 12 is installed in the vehicle interior of a room, and drives the dc-battery of a car as a power source. As shown in drawing 1, the monitor unit 12 is equipped with the transceiver circuit 34, reception CPU 36, nonvolatile memory 38, and the tire set selecting switch (SW) 39. A receiving circuit 34 receives the radio signal transmitted from the sensor unit 10 side through a receiving antenna 32, and supplies the detection value  $P_m$  included in this signal, and a tire identification code to reception CPU 36. The existence of the abnormalities of a tire pressure is judged based on the detection value  $P_m$  which judged whether reception CPU 36 was transmitted from the tire of which location (a forward left ring, a forward right ring, a left rear ring, right rear ring) by comparing the tire identification code which received with the tire identification code which is beforehand registered into nonvolatile memory 38 and is memorized, and was received.

[0013] Here, the tire identification code of two or more tire sets (for example, two sets) is memorized by nonvolatile memory 38. For example, as shown in drawing 2, the tire identification codes IDA1-IDA5 of a standard tire are registered into address #0-#4 of nonvolatile memory 38. For the tire identification code of a forward left ring, and IDA2, the tire identification code of a forward right ring and IDA3 are [ IDA1 / the tire identification code of a right rear ring and IDA5 of the tire identification code of a left rear ring and IDA4 ] the tire identification codes of a spare tire. Moreover, the tire identification codes IDB1-IDB5 of a studless tire are memorized by address #5-#9. For the tire identification code of a forward left ring, and IDB2, the tire identification code of a forward right ring and IDB3 are [ IDB1 / the tire identification code of a right rear ring and IDB5 of the tire identification code of a left rear ring and IDB4 ] the tire identification codes of a spare tire. It is directed by the tire set selecting switch 39 whether to use the tire identification code of which tire set registered into nonvolatile memory 38.

[0014] In addition, if a predetermined value (for example, all zero) is registered into address #4 into which the tire identification code of a spare tire is registered, and #9, it means not being equipped with the spare tire of the tire set. In the studless tire which uses only a short period of time, not carrying a spare tire is also considered and all zero are registered into address #9 in this case. This is because reception CPU 36 incorrect-judges it as the abnormalities (cell piece) of the spare tire of a studless tire when a radio signal is not transmitted beyond predetermined time from the spare tire of a studless tire when the tire identification code IDB 5 of a spare tire is registered into address #9 and the spare tire of a studless tire is not carried in fact.

[0015] thus, when exchanging a standard tire and a studless tire periodically whenever a season changes that is, since the nonvolatile memory 38 of the monitor unit 12 is resembled and the tire identification code of two or more tire sets is made to register for example, it is not necessary to register the identification code of each tire, and tire exchange can be performed efficiently.

[0016] The monitor unit 12 is equipped with the display warning device 40 again. The display warning device 40 warns in the 1st - the 3rd alarm lamp, for example at the time of the abnormalities of a tire pressure while performing the digital readout of a tire pressure. the 1- predetermined in reception CPU 36 to nonvolatile memory 38 — when the 3rd alarm value  $P_1$ ,  $P_2$ , and  $P_3$  ( $P_1 > P_2 > P_3$ ) is memorized and the detection value  $P_m$  is less than  $P_1$ ,  $P_2$ , and  $P_3$ , the 1st alarm lamp of the display warning device 40, the 2nd alarm lamp, and the 3rd alarm lamp are made to turn on one by one

[0017] the 1- the 3rd alarm value  $P_1$ - $P_3$  is set up, respectively so that it may become 1.5 atmospheric pressures, 0.7 atmospheric pressures, and zero atmospheric pressure on the basis of atmospheric pressure. Therefore, the alarm (the 3rd alarm) with which the alarm (the 2nd alarm) the alarm (the 1st alarm) which shows the first stage-fall of a tire pressure by lighting of the 1st alarm lamp indicates the blowout of a tire to be by lighting of the 2nd alarm lamp shows that the air of a tire fell out completely by lighting of the 3rd alarm lamp will be emitted, respectively.

[0018] In addition, the number of alarm values is not limited to three, and may establish one, two, or four alarm values or more. Moreover, the alarm which replaces with the 1st - the 3rd alarm lamp, for example, emits an alarm with sound, such as a buzzer, may be formed. In order to register a tire identification code into nonvolatile memory 38, after operating the registration switch formed beforehand, considering as register mode and becoming register mode, a tire identification code is registered into predetermined time in order of for example, a forward left ring, a forward right ring, a left rear ring, a right rear ring, and a spare tire (sequence is decided beforehand). Of course, you may constitute so that it may register with a registration switch by specifying a forward left ring, a forward right ring, a left rear ring, a right rear ring, and a spare tire. Furthermore, as long as it is not necessary to distinguish a forward left ring, a forward right ring, a left rear ring, a right rear ring, and a spare tire, you may register in what kind of sequence.

[0019] By the way, if tire exchange (rotation) is performed, it is necessary to re-register the tire identification code registered into nonvolatile memory 38. Although a tire identification code is made to transmit by making the sensor unit 10 into register mode by brought close and carrying out the sweep of the powerful magnet etc. to a tire conventionally and being registered by receiving this tire identification code in a monitor unit, a special instrument like a powerful magnet is needed in this case. In this invention, by re-registering a tire identification code into nonvolatile memory 38 at the time of air injection, when performing re-registration, the special instrument is made unnecessary. <BR> [0020] Drawing 3 shows the flow chart of the routine which the transmission CPU 18 of this invention performs. This routine is repeatedly performed at intervals of predetermined time. Starting of the routine shown in drawing 3 performs step S10 first. At step S10, current tire-pressure  $P_m$  is detected based on the output signal of the tire-pressure sensor 16. At step S11 following step S10, it distinguishes whether the difference  $dP$  ( $=P_m - P_{mk}$ ) with a tire pressure  $P_{mk}$  is over the predetermined value  $dP_1$  current tire-pressure  $P_m$  and last time, in  $dP <= dP_1$ , progresses at step S12, and, in  $dP > dP_1$ , progresses at step S24.

[0021] At step S12, it is distinguished whether tire-pressure  $P_m$  is less than the predetermined reference value  $P_a$  (for

example,  $P_a = P_1$ ). Consequently, if abnormalities have occurred in the tire pressure in  $P_m < P_a$ , step S14 will be performed next. At step S14, Timer T distinguishes whether it is more than predetermined value  $t_1$ , in  $T \geq t_1$ , it progresses to step S16, and it transmits tire-pressure  $P_m$  and a tire identification code to the monitor unit 12. The above-mentioned predetermined value  $t_1$  is a value equivalent to 2 – 3 seconds. Then, Timer T is reset to 0 at step S18, and it progresses to step S22.

[0022] On the other hand, in  $T < t_1$ , only 1 increments Timer T at step S20 by step S14, and it progresses to step S22. At step S22, tire-pressure  $P_m$  detected this time is transmitted to a tire pressure  $P_{mk}$  last time, and this processing cycle is ended. At step S11, in order to progress to step S24 by making this into a trigger and to re-register a tire identification code into nonvolatile memory 38 noting that the increment in a tire pressure was performed rapidly, that is, air is injected into a tire, in  $dP > dP_1$ , N time (from several times to several 10 times) continuation of the tire identification code read from nonvolatile memory 20 is carried out, and it transmits it to the monitor unit 12. Then, this processing cycle is ended. Thus, a tire identification code is repeated N times and it transmits for preventing the leakage in reception by the monitor unit 12.

[0023] Thus, in case it registers a tire identification code, registration of the tire identification code to nonvolatile memory 38 does not need special instruments, such as a magnet, in order to perform air injection to a tire as a trigger. In addition, the frame format of the signal which transmits tire-pressure  $P_m$  and a tire identification code at step S16 is shown in drawing 4 (A). The start bit for a synchronization is prepared in a head among this drawing, and the tire identification code for next identifying the sensor unit 10 is prepared. Next, the code of tire-pressure  $P_m$  is arranged. And the stop bit for a synchronization is prepared in the last. On the other hand, the frame format of the signal transmitted in order to re-register a tire identification code at step S24 is shown in drawing 4 (B). The start bit for a synchronization is prepared in a head among this drawing, the tire identification code for next identifying the sensor unit 10 is arranged twice repeatedly, and tire-pressure  $P_m$  is not arranged. And the stop bit for a synchronization is prepared in the last.

[0024] Thus, when having re-registered the tire identification code by changing the format of the signal frame format in the case of transmitting tire-pressure  $P_m$ , and the signal frame format in the case of transmitting a tire identification code, even if the signal of the signal frame format of drawing 4 (A) is transmitted from the sensor unit prepared in the tire of a nearby car, the tire identification code of the signal frame format of drawing 4 (A) is not re-registered accidentally.

[0025] In addition, the receiving antenna is formed near the mouthpiece which injects air into the tire of an air injection machine, you may constitute so that this receiving antenna may be connected to the receiving antenna 32 of the monitor unit 12 and receiving sensibility may be raised, and further, when the signal of the signal frame format of drawing 4 (B) is received in the monitor unit 12, the tire identification code which received with the display warning device 40 may be displayed.

[0026] It is necessary to register a tire identification code into nonvolatile memory 38 at the time of manufacture of a car. Although a tire identification code is made to transmit by making the sensor unit 10 into register mode by brought close and carrying out the sweep of the powerful magnet etc. to a tire conventionally and being registered by receiving this tire identification code in a monitor unit. In this case, when it is going to register a tire identification code into the nonvolatile memory 38 of two or more cars by the plant at coincidence, the signal transmitted from the sensor unit 10 of an adjoining car is received in the monitor unit of a self-car, and there is fear of incorrect registration.

[0027] In this invention, in case a tire identification code is registered into nonvolatile memory 38, it makes it possible to register a tire identification code into coincidence at the nonvolatile memory 38 of two or more cars by the plant by registering by inputting a tire identification code from a bar code. For this reason, in a sensor unit production process, the tire identification code memorized by the nonvolatile memory 20 of each sensor unit 10 is recorded on a seal (or tag) by the bar code, and it saves by making this bar code record seal into the sensor unit 10, or its package and pair.

[0028] Next, at a tire assembly process, the sensor unit 10 is installed in a tire, and it attaches to a wheel, and sticks on the tire which assembled this sensor unit 10 and a pair of bar code record seal. Furthermore, like a car erector, after attaching a tire and the monitor unit 12 to a car, as shown in drawing 5, the bar code of the bar code record seal 52 stuck on the tire 50 is read by the bar code reader 54, and the read tire identification code is supplied to the monitor unit 12 through an interconnection cable 56 from a bar code reader 54. In this case, in order to supply the tire identification code from a bar code reader 54 to the reception reception CPU 36 at the monitor unit 12, the input interface 58 is established.

[0029] Thus, in order to read a tire identification code by the bar code reader 54 at the time of registration and to supply the monitor unit 12 through an interconnection cable 56, even if it registers the tire identification code of two or more cars in a short distance into coincidence, there is no possibility that the tire identification code of the sensor unit 10 of an adjoining car may be incorrect-registered into the nonvolatile memory 38 of a self-car.

[0030] In addition, in the above-mentioned example, it corresponds to the receive section which the monitor unit 12 indicated to the claim, respectively, and a bar code reader 54 corresponds to a code reading means at the transmitting section which the sensor unit 10 indicated to the claim.

[0031]

[Effect of the Invention] When exchanging a standard tire and a studless tire periodically whenever a season changes that is, since the tire identification code of the tire [ like / \*\*\*\* ] set of plurality [ invention / according to claim 1 / section / of a receive section / storage ] is made to register for example, it is not necessary to register the identification code of each tire, and tire exchange can be performed efficiently.

[0032] In invention according to claim 2, in case it registers a tire identification code, registration of the tire identification code to the storage section of a receive section does not need special instruments, such as a magnet, in order to perform air injection to a tire as a trigger. In invention according to claim 3, in order that registration of the tire identification code to the storage section of a receive section may read the tire identification code attached to the tire with a code reading means and may supply it to a receive section through an interconnection cable, even if it registers the tire identification code of two or more cars in a short distance into coincidence, it can prevent registering the tire identification code of other cars accidentally.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the system configuration Fig. of the tire-pressure monitoring device which is one example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing for explaining the relation between the address of the nonvolatile memory 38 of this invention, and the contents of storage.

[Drawing 3] It is the flow chart of the routine which the transmission CPU 18 of this invention performs.

[Drawing 4] It is drawing showing the signal frame format of this invention.

[Drawing 5] It is drawing for explaining registration of the tire identification code of this invention.

[Description of Notations]

- 10 Sensor Unit
- 12 Monitor Unit
- 14 Built-in Cell
- 16 Tire-Pressure Sensor
- 18 Transmission CPU
- 20 38 Nonvolatile memory
- 22 Sending Circuit
- 28 Receiving Circuit
- 34 Receiving Circuit
- 36 Reception CPU
- 39 Tire Set Selecting Switch
- 52 Bar Code Record Seal
- 54 Bar Code Reader
- 56 Interconnection Cable
- 58 Input Interface

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-142044  
(P2000-142044A)

(43) 公開日 平成12年5月23日(2000.5.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 C 23/04		B 6 0 C 23/04	E 2 F 0 5 5
G 0 1 L 17/00		G 0 1 L 17/00	N
			D

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-322550

(22) 出願日 平成10年11月12日(1998. 11. 12)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 ▲高▼村 義徳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

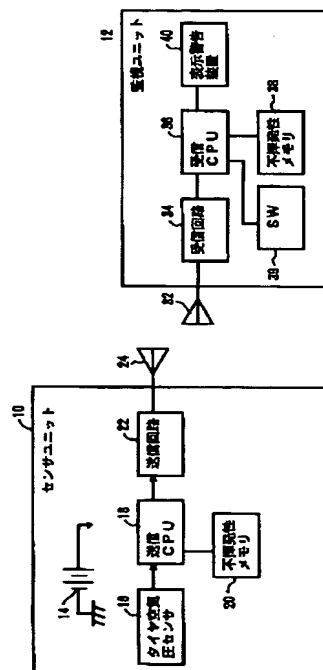
Fターム(参考) 2F055 AA12 BB20 CC60 DD20 EE40  
FF28 FF31 FF34 GC43

(54) 【発明の名称】 タイヤ空気圧モニタ装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、定期的にタイヤ交換を行う際に各タイヤの識別符号を登録する必要がないタイヤ空気圧モニタ装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 タイヤ空気圧を検出し、その検出値をタイヤ識別符号と共に送信する送信部と、検出値及びタイヤ識別符号を受信して前記タイヤ識別符号を記憶部に登録されているタイヤ識別符号と比較してタイヤを特定し、各タイヤのタイヤ空気圧をモニタする受信部とを有するタイヤ空気圧モニタ装置であって、受信部の記憶部に、複数のタイヤセットのタイヤ識別符号を登録させる。このため、例えばスタンダードタイヤとスタッドレスタイヤとをシーズンが変わる毎に、つまり定期的に交換するような場合に、各タイヤの識別符号を登録する必要がなく、タイヤ交換を効率良く行うことができる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 タイヤ空気圧を検出し、その検出値をタイヤ識別符号と共に送信する送信部と、  
前記検出値及びタイヤ識別符号を受信して前記タイヤ識別符号を記憶部に登録されているタイヤ識別符号と比較してタイヤを特定し、各タイヤのタイヤ空気圧をモニタする受信部とを有するタイヤ空気圧モニタ装置であつて、  
前記受信部の記憶部に、複数のタイヤセットのタイヤ識別符号を登録させることを特徴とするタイヤ空気圧モニタ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のタイヤ空気圧モニタ装置において、  
前記受信部の記憶部へのタイヤ識別符号の登録は、タイヤへの空気注入をトリガとして行うことを特徴とするタイヤ空気圧モニタ装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のタイヤ空気圧モニタ装置において、  
前記受信部の記憶部へのタイヤ識別符号の登録は、タイヤに添付されたタイヤ識別符号を符号読取手段で読み取り、  
前記符号読取手段から接続ケーブルを通して前記受信部に供給することを特徴とするタイヤ空気圧モニタ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タイヤ空気圧モニタ装置に関し、特に、各タイヤにタイヤ空気圧情報を送信する送信部を内蔵し、この送信部から送信されるタイヤ空気圧情報を受信する受信部とを備えるタイヤ空気圧モニタ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、例えば特開平 8-50593 号に開示される如く、遠隔タイヤ圧力監視システムが公知である。この遠隔タイヤ圧力監視システムは、各タイヤに取り付けられタイヤ空気圧を検出し、この検出値を符号化し、タイヤ位置の識別符号と共に送信する送信機と、車体側に設けられ各送信機から送信された信号を受信して解析し、ドライバ情報コンソールに供給する受信機とを備えている。そして、タイヤの交換時に、全てのタイヤの送信機の識別符号を受信機に記憶させて新しいタイヤ位置をシステムに教授することを開示している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の遠隔タイヤ圧力監視システムのようなタイヤ空気圧モニタ装置では、スタンダードタイヤとスタッドレスタイヤとをシーズンが変わる毎に交換するような場合には、交換する毎に全てのタイヤの送信機の識別符号を受信機に記憶させて新しいタイヤ位置をシステムに教授する必要があり、非効率であるという問題があった。

【0004】本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、受信部の記憶部に複数のタイヤセットのタイヤ識別符号を登録させることにより、定期的にタイヤ交換を行う際に各タイヤの識別符号を登録する必要がないタイヤ空気圧モニタ装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、タイヤ空気圧を検出し、その検出値をタイヤ識別符号と共に送信する送信部と、前記検出値及びタイヤ識別符号を受信して前記タイヤ識別符号を記憶部に登録されているタイヤ識別符号と比較してタイヤを特定し、各タイヤのタイヤ空気圧をモニタする受信部とを有するタイヤ空気圧モニタ装置であつて、前記受信部の記憶部に、複数のタイヤセットのタイヤ識別符号を登録させる。

【0006】このように、受信部の記憶部に複数のタイヤセットのタイヤ識別符号を登録させているため、例えばスタンダードタイヤとスタッドレスタイヤとをシーズンが変わる毎に、つまり定期的に交換するような場合に、各タイヤの識別符号を登録する必要がなく、タイヤ交換を効率良く行うことができる。請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載のタイヤ空気圧モニタ装置において、前記受信部の記憶部へのタイヤ識別符号の登録は、タイヤへの空気注入をトリガとして行う。

【0007】このように、受信部の記憶部へのタイヤ識別符号の登録は、タイヤへの空気注入をトリガとして行うため、タイヤ識別符号の登録を行う際に、磁石等の特別な器具を必要としない。請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 記載のタイヤ空気圧モニタ装置において、前記受信部の記憶部へのタイヤ識別符号の登録は、タイヤに添付されたタイヤ識別符号を符号読取手段で読み取り、前記符号読取手段から接続ケーブルを通して前記受信部に供給することを特徴とする。

【0008】このように、受信部の記憶部へのタイヤ識別符号の登録は、タイヤに添付されたタイヤ識別符号を符号読取手段で読み取り、接続ケーブルを通して受信部に供給するため、近距離で複数の車両のタイヤ識別符号の登録を同時に行っても、他の車両のタイヤ識別符号を誤って登録することを防止できる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の一実施例であるタイヤ空気圧モニタ装置のシステム構成図を示す。本実施例において、タイヤ空気圧は所定の設定空気圧  $P_{set}$  となるように調整されている。本実施例のタイヤ空気圧モニタ装置は、タイヤ空気圧を監視し、タイヤ空気圧が設定空気圧  $P_{set}$  から所定値以下に低下した場合に、タイヤ空気圧の異常を示す警報を発する装置である。

【0010】図 1 に示す如く、本実施例のタイヤ空気圧モニタ装置は、センサユニット 10、及び監視ユニット 12 を備えている。センサユニット 10 は、車輪ホイー

ルの内部に取り付けられており、内蔵電池 14 を電源として駆動される。図 1 に示す如く、センサユニット 10 は、タイヤ空気圧センサ 16、送信 CPU 18、不揮発性メモリ 20、送信回路 22 を備えている。

【0011】タイヤ空気圧センサ 16 はタイヤの空気圧に応じた信号を出力する空気圧センサである。タイヤ空気圧センサ 16 の出力信号は、送信 CPU 18 に供給されている。送信 CPU 18 はタイヤ空気圧センサ 16 の出力信号に基づいてタイヤ空気圧を検出し、その検出値（以下、検出値  $P_m$  と称す）を不揮発性メモリ 20 に記憶されている基準値  $P_a$ 、 $P_b$  と比較し、検出値  $P_m$  に応じた頻度で検出値  $P_m$  を送信回路 22 に供給する。また、不揮発性メモリ 20 にはタイヤ識別符号が記憶されており、このタイヤ識別符号は上記検出値  $P_m$  と共に送信回路 22 に供給される。送信回路 22 は、検出値  $P_m$  及びタイヤ識別符号を含む無線信号を送信アンテナ 22 から監視ユニット 12 に向けて送信する。

【0012】一方、監視ユニット 12 は、車室内に設置されており、車両のバッテリーを電源として駆動される。図 1 に示す如く、監視ユニット 12 は、送受信回路 34、受信 CPU 36、不揮発性メモリ 38、タイヤセット選択スイッチ（SW）39 を備えている。受信回路 34 は受信アンテナ 32 を介して、センサユニット 10 側から送信された無線信号を受信し、この信号に含まれる検出値  $P_m$  及びタイヤ識別符号を受信 CPU 36 に供給する。受信 CPU 36 は、受信したタイヤ識別符号を不揮発性メモリ 38 に予め登録され記憶されているタイヤ識別符号と比較することによりどの位置（左前輪、右前輪、左後輪、右後輪）のタイヤから送信されたのかを判断し、また、受信した検出値  $P_m$  に基づいて、タイヤ空気圧の異常の有無を判定する。

【0013】ここで、不揮発性メモリ 38 には、複数のタイヤセット（例えば 2 セット）のタイヤ識別符号が記憶される。例えば、図 2 に示すように、不揮発性メモリ 38 のアドレス #0 ~ #4 にはスタンダードタイヤのタイヤ識別符号  $IDA1 \sim IDA5$  が登録されている。 $IDA1$  は左前輪のタイヤ識別符号、 $IDA2$  は右前輪のタイヤ識別符号、 $IDA3$  は左後輪のタイヤ識別符号、 $IDA4$  は右後輪のタイヤ識別符号、 $IDA5$  はスぺアタイヤのタイヤ識別符号である。また、アドレス #5 ~ #9 にはスタッドレスタイヤのタイヤ識別符号  $IDB1 \sim IDB5$  が記憶される。 $IDB1$  は左前輪のタイヤ識別符号、 $IDB2$  は右前輪のタイヤ識別符号、 $IDB3$  は左後輪のタイヤ識別符号、 $IDB4$  は右後輪のタイヤ識別符号、 $IDB5$  はスぺアタイヤのタイヤ識別符号である。不揮発性メモリ 38 に登録されているいずれのタイヤセットのタイヤ識別符号を使用するかはタイヤセット選択スイッチ 39 により指示される。

【0014】なお、スぺアタイヤのタイヤ識別符号が登録されるアドレス #4、#9 に所定値（例えばオールゼ

ロ）を登録すれば、そのタイヤセットのスぺアタイヤが装着されていないことを表す。短期間しか使用しないスタッドレスタイヤでは、スぺアタイヤを搭載しないことも考えられ、この場合にはアドレス #9 にオールゼロを登録しておく。これは、アドレス #9 にスぺアタイヤのタイヤ識別符号  $IDB5$  が登録されており、実際にはスタッドレスタイヤのスぺアタイヤを搭載していない場合には、受信 CPU 36 がスタッドレスタイヤのスぺアタイヤから所定時間以上無線信号が送信されないときスタッドレスタイヤのスぺアタイヤの異常（電池切れ）と誤判断するからである。

【0015】このように、監視ユニット 12 の不揮発性メモリ 38 には複数のタイヤセットのタイヤ識別符号を登録させているため、例えばスタンダードタイヤとスタッドレスタイヤとをシーズンが変わる毎に、つまり定期的に交換するような場合に、各タイヤの識別符号を登録する必要がなく、タイヤ交換を効率良く行うことができる。

【0016】監視ユニット 12 は、また、表示警告装置 40 を備えている。表示警告装置 40 はタイヤ空気圧の数値表示を行うと共に、例えば第 1 ~ 第 3 警告灯にてタイヤ空気圧の異常時に警告を行う。受信 CPU 36 は不揮発性メモリ 38 に所定の第 1 ~ 第 3 の警報値  $P1$ 、 $P2$ 、及び  $P3$ （ $P1 > P2 > P3$ ）を記憶しており、検出値  $P_m$  が  $P1$ 、 $P2$ 、及び  $P3$  を下回ると、順次、表示警告装置 40 の第 1 警告灯、第 2 警告灯、及び第 3 警告灯を点灯させる。

【0017】第 1 ~ 第 3 の警報値  $P1 \sim P3$  はそれぞれ、大気圧を基準として、例えば 1.5 気圧、0.7 気圧、0 気圧となるように設定されている。従って、第 1 警告灯の点灯によりタイヤ空気圧の初期的な低下を示す警報（第 1 の警報）が、第 2 警告灯の点灯によりタイヤのパンクを示す警報（第 2 の警報）が、第 3 警告灯の点灯によりタイヤの空気が完全に抜けたことを示す警報（第 3 の警報）が、それぞれ発せられることになる。

【0018】なお、警報値の数は 3 つに限定されるものではなく、1 つ又は 2 つ、あるいは、4 つ以上の警報値を設けてもよい。また、第 1 ~ 第 3 警告灯に代えて、例えば、ブザー等の音響により警報を発する警報装置を設けてもよい。不揮発性メモリ 38 にタイヤ識別符号を登録するには、予め設けてある登録スイッチを操作して登録モードとし、登録モードとなった後、所定時間内に例えば左前輪、右前輪、左後輪、右後輪、スぺアタイヤの順（予め順番が決められている）にタイヤ識別符号を登録する。勿論、登録スイッチで左前輪、右前輪、左後輪、右後輪、スぺアタイヤを指定して登録を行うよう構成しても良い。さらに、左前輪、右前輪、左後輪、右後輪、スぺアタイヤを区別する必要がなければ、どのような順番で登録を行っても良い。

【0019】ところで、タイヤ交換（ローテーション）

を行うと、不揮発性メモリ 38 に登録されているタイヤ識別符号を再登録する必要がある。従来は、強力な磁石等をタイヤに近づけ掃引することでセンサユニット 10 を登録モードとしてタイヤ識別符号を送信させ、このタイヤ識別符号を監視ユニットで受信して登録を行っているが、この場合、強力な磁石のような特別な器具が必要となる。本発明では空気注入時に不揮発性メモリ 38 にタイヤ識別符号を再登録することにより、再登録を行うときに特別な器具を不要としている。

【0020】図 3 は本発明の送信 CPU 18 が実行するルーチンのフローチャートを示す。このルーチンは所定時間間隔で繰り返し実行される。図 3 に示すルーチンが起動されると、先ず、ステップ S10 が実行される。ステップ S10 では、タイヤ空気圧センサ 16 の出力信号に基づいて現在のタイヤ空気圧  $P_m$  が検出される。ステップ S10 に続くステップ S11 では現在のタイヤ空気圧  $P_m$  と前回タイヤ空気圧  $P_{mk}$  との差  $dP (= P_m - P_{mk})$  が所定値  $dP_1$  を超えているか否かを判別し、 $dP \leq dP_1$  の場合にステップ S12 に進み、 $dP > dP_1$  の場合にステップ S24 に進む。

【0021】ステップ S12 ではタイヤ空気圧  $P_m$  が所定の基準値  $P_a$  (例えば  $P_a = P_1$ ) を下回っているか否かが判別される。その結果、 $P_m < P_a$  でタイヤ空気圧に異常が発生しているならば、次にステップ S14 が実行される。ステップ S14 では、タイマ  $T$  が所定値  $t_1$  以上か否かを判別し、 $T \geq t_1$  の場合はステップ S16 に進んでタイヤ空気圧  $P_m$  及びタイヤ識別符号を監視ユニット 12 に送信する。上記の所定値  $t_1$  は例えば 2 ～ 3 秒に相当する値である。この後、ステップ S18 でタイマ  $T$  を 0 にリセットしてステップ S22 に進む。

【0022】一方、ステップ S14 で  $T < t_1$  の場合はステップ S20 でタイマ  $T$  を 1 だけインクリメントしてステップ S22 に進む。ステップ S22 では今回検出したタイヤ空気圧  $P_m$  を前回タイヤ空気圧  $P_{mk}$  に転送し、この処理サイクルを終了する。ステップ S11 で  $dP > dP_1$  の場合は、タイヤ空気圧の増加が急激に行われた、つまり、タイヤに空気が注入されたとして、これをトリガとしてステップ S24 に進み、不揮発性メモリ 38 にタイヤ識別符号を再登録するために、不揮発性メモリ 20 から読み出したタイヤ識別符号を  $N$  回 (数回から数 10 回) 連続して監視ユニット 12 に送信する。この後、この処理サイクルを終了する。このようにタイヤ識別符号を  $N$  回繰り返して送信するのは、監視ユニット 12 での受信漏れを防止するためである。

【0023】このように、不揮発性メモリ 38 へのタイヤ識別符号の登録は、タイヤへの空気注入をトリガとして行うため、タイヤ識別符号の登録を行う際に、磁石等の特別な器具を必要としない。なお、ステップ S16 でタイヤ空気圧  $P_m$  及びタイヤ識別符号を送信する信号のフレームフォーマットを図 4 (A) に示す。同図中、先

頭に同期用のスタートビットが設けられ、次にセンサユニット 10 を識別するためのタイヤ識別符号が設けられている。次にタイヤ空気圧  $P_m$  のコードが配置される。そして最後に同期用のストップビットが設けられている。これに対して、ステップ S24 でタイヤ識別符号を再登録するために送信する信号のフレームフォーマットを図 4 (B) に示す。同図中、先頭に同期用のスタートビットが設けられ、次にセンサユニット 10 を識別するためのタイヤ識別符号が 2 回繰り返して配置され、タイヤ空気圧  $P_m$  は配置されていない。そして最後に同期用のストップビットが設けられている。

【0024】このように、タイヤ空気圧  $P_m$  を送信する場合の信号フレームフォーマットと、タイヤ識別符号を送信する場合の信号フレームフォーマットとの形式を異ならせることにより、タイヤ識別符号を再登録している際に、近くの車両のタイヤに設けられたセンサユニットから図 4 (A) の信号フレームフォーマットの信号が送信されたとしても、図 4 (A) の信号フレームフォーマットのタイヤ識別符号が誤って再登録されることはない。

【0025】なお、空気注入機のタイヤに空気を注入する口金の近傍に受信アンテナを設けておき、この受信アンテナを監視ユニット 12 の受信アンテナ 32 に接続して受信感度を上げるように構成しても良く、更に、監視ユニット 12 で図 4 (B) の信号フレームフォーマットの信号を受信したとき、表示警告装置 40 にて受信したタイヤ識別符号を表示しても良い。

【0026】車両の製造時には不揮発性メモリ 38 にタイヤ識別符号を登録する必要がある。従来は、強力な磁石等をタイヤに近づけ掃引することでセンサユニット 10 を登録モードとしてタイヤ識別符号を送信させ、このタイヤ識別符号を監視ユニットで受信して登録を行っているが、この場合、製造工場で複数の車両の不揮発性メモリ 38 にタイヤ識別符号を同時に登録しようとする、隣接する車両のセンサユニット 10 から送信された信号が自車両の監視ユニットで受信され、誤登録のおそれがある。

【0027】本発明では不揮発性メモリ 38 にタイヤ識別符号を登録する際に、タイヤ識別符号をバーコードから入力し登録を行うことにより、製造工場で複数の車両の不揮発性メモリ 38 にタイヤ識別符号を同時に登録することを可能とする。このために、センサユニット製造工程では、各センサユニット 10 の不揮発性メモリ 20 に記憶されているタイヤ識別符号をバーコードでシール (またはタグ) に記録し、このバーコード記録シールをセンサユニット 10 またはその包装と対にして保存する。

【0028】次に、タイヤ組立工程では、タイヤ内にセンサユニット 10 を設置してホイールに組み付け、このセンサユニット 10 と対のバーコード記録シールを組み

10

20

30

40

50

立てたタイヤに貼り付ける。更に、車両組立工程では、タイヤ及び監視ユニット 12 を車両に組み付けた後、図 5 に示すように、タイヤ 50 に貼り付けられたバーコード記録シール 52 のバーコードをバーコードリーダ 54 で読み取り、読み取ったタイヤ識別符号をバーコードリーダ 54 から接続ケーブル 56 を通して監視ユニット 12 に供給する。この場合、監視ユニット 12 にバーコードリーダ 54 からのタイヤ識別符号を受け取り受信 CPU 36 に供給するために、入力インタフェース 58 が設けられている。

【0029】このように、登録時にはタイヤ識別符号がバーコードリーダ 54 で読み取られ、接続ケーブル 56 を通して監視ユニット 12 に供給するため、近距離で複数の車両のタイヤ識別符号の登録を同時に行っても、隣接する車両のセンサユニット 10 のタイヤ識別符号が自車両の不揮発性メモリ 38 に誤登録されるおそれがない。

【0030】なお、上記の実施例においては、センサユニット 10 が請求項に記載した送信部に、監視ユニット 12 が請求項に記載した受信部にそれぞれ対応し、また、バーコードリーダ 54 が符号読取手段に対応する。

【0031】

【発明の効果】上述の如く、請求項 1 に記載の発明は、受信部の記憶部に複数のタイヤセットのタイヤ識別符号を登録させているため、例えばスタンダードタイヤとスタッドレスタイヤとをシーズンが変わる毎に、つまり定期的に交換するような場合に、各タイヤの識別符号を登録する必要がなく、タイヤ交換を効率良く行うことができる。

【0032】請求項 2 に記載の発明では、受信部の記憶部へのタイヤ識別符号の登録は、タイヤへの空気注入をトリガとして行うため、タイヤ識別符号の登録を行う際に、磁石等の特別な器具を必要としない。請求項 3 に記

載の発明では、受信部の記憶部へのタイヤ識別符号の登録は、タイヤに添付されたタイヤ識別符号を符号読取手段で読み取り、接続ケーブルを通して受信部に供給するため、近距離で複数の車両のタイヤ識別符号の登録を同時に行っても、他の車両のタイヤ識別符号を誤って登録することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例であるタイヤ空気圧モニタ装置のシステム構成図である。

【図 2】本発明の不揮発性メモリ 38 のアドレスと記憶内容との関係を説明するための図である。

【図 3】本発明の送信 CPU 18 が実行するルーチンのフローチャートである。

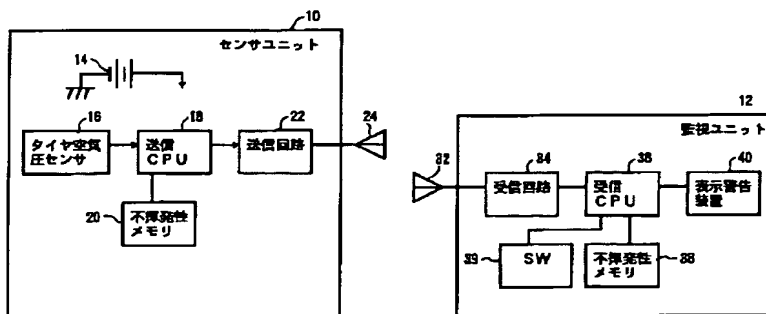
【図 4】本発明の信号フレームフォーマットを示す図である。

【図 5】本発明のタイヤ識別符号の登録を説明するための図である。

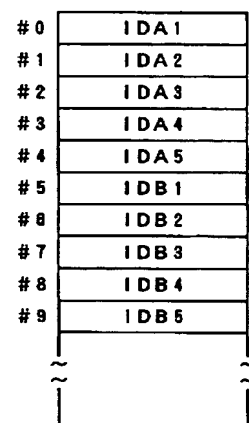
【符号の説明】

- 10 センサユニット
- 12 監視ユニット
- 14 内蔵電池
- 16 タイヤ空気圧センサ
- 18 送信 CPU
- 20, 38 不揮発性メモリ
- 22 送信回路
- 28 受信回路
- 34 受信回路
- 36 受信 CPU
- 39 タイヤセット選択スイッチ
- 52 バーコード記録シール
- 54 バーコードリーダ
- 56 接続ケーブル
- 58 入力インタフェース

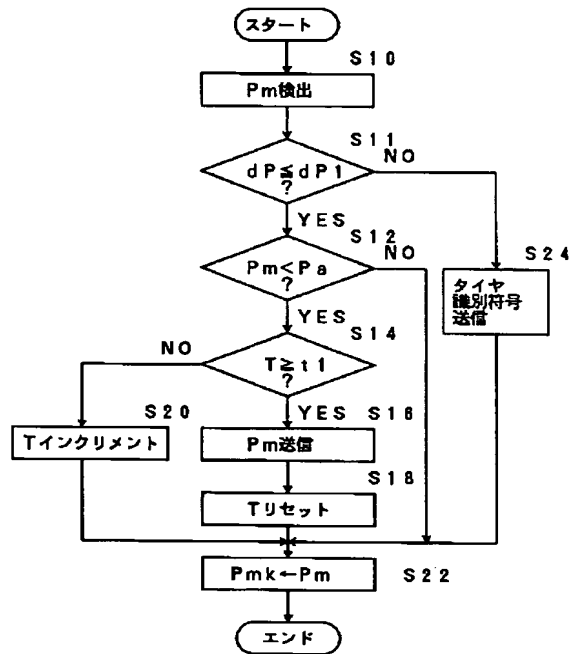
【図 1】



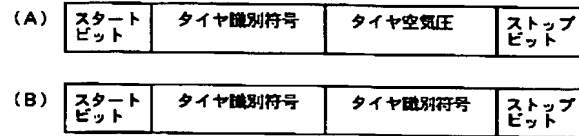
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

